

Изобретение относится к устройству для преобразования солнечной энергии в электрический ток на крышах и фасадах или с их помощью согласно ограничительной части пункта 1 формулы изобретения. Известны многочисленные устройства или элементы этого рода.

В основу их создания положена идея, согласно которой целесообразно покрытие или затенение поверхности использовать для установки на них фотогальванических (солнечных) элементов в качестве новых поверхностей в духе т.н. "солнечной оранжереи". Например, около 10% всех крыш и фасадов уже достаточны для получения от фотогальванических источников около 20% от общего количества производства электроэнергии в промышленно развитой стране.

Рассматриваемый уровень техники описан например в патентах DE 4438858 (D1), FR 2354430 (D2), JP 07026664 (D3), JP 07062802 (D4), JP 05052004 (D5), DE 4227929 (D6) и DE 4139753 (D7).

В патенте D7 даны лишь общие указания по способу применения, но отсутствуют конкретные сведения о техническом осуществлении. В патенте D6 описана кровельная черепица, пригодная для установки солнечных элементов, но помимо затрат труда непосредственно на монтаж она требует еще больших затрат на изготовление необходимых подключательных узлов. Аналогичным образом система крыш с солнечными элементами согласно патенту D1 требует больших расходов на создание предусматриваемых для этого кровельных черепиц. В патентах D2 - D5 описаны специальные способы изготовления необходимого кровельного элемента, под которым понимается керамическая кровельная черепица или плоские кровельные элементы из керамики, стекла, волокнистого цемента или битуминозного соединительного материала; перечисленные виды не являются исчерпывающими и их следует понимать лишь в качестве примера. Специальные исполнения для ограниченного применения являются, как правило, дорогостоящими и вызывают заметные затруднения с точки зрения рассматриваемой здесь цели применения. Электрические подключательные узлы и соединения выше упомянутых кровельных элементов с солнечными элементами пропускают внутрь крыши непосредственно или при помощи специальных отверстий или проемов в кровельных элементах или приводятся в действие и осуществляются посредством контактных пластин и/или шин. Это делается в стремлении разместить электрические элементы в защищенном от погодных влияний внутреннем пространстве крыши. Отверстия или иные проемы в кровельных элементах являются с одной стороны тоже дорогостоящими специально выполняемыми участками, а с другой стороны в принципе не обеспечивают надлежащего уплотнения. Прижимные контакты на кровельных элементах тоже представляют собой дорогие, специально предусматриваемые узлы и весьма заметно подвержены коррозии.

В целом всем вышеупомянутым решениям присущ тот недостаток, что необходимо иметь специальные дорогие трудоемкие устройства, которые заметно превышают обычный круг задач, стоящих перед изготовителями кровельных элементов и по отношению к которым больше думают об укладке крыши, но не учитывают тот нередко встречающийся случай, когда отдельные кровельные элементы надо заменить хотя бы потому, что вышел из строя сам этот элемент или находящийся на нем солнечный элемент. Ни одно из известных решений до сих пор не привело к практическому изготовлению или появлению на рынке устройств, приемлемых с точки зрения их стоимости.

Задача, которую должна решить патентуемая крыша или фасад с солнечными элементами, заключается в том, чтобы независимо от конкретного специального исполнения кровельных и фасадных элементов путем достаточно приемлемого по себестоимости сочетания факторов, характеризующих фотогальваническое производство электроэнергии и охватывающих монтаж, закрепление, поддержание и обеспечение прочности выпускаемых массовым производством кровельных элементов, а также путем простого и надежного электрического подсоединения снизить стоимость создаваемых фотогальваническим способом киловатт/часов до величины, при которой солнечная энергия при всестороннем учете всех факторов обходится не дороже электроэнергии, производимой на тепловых или гидравлических электростанциях. Кроме того, нужно обеспечить, чтобы монтаж и ремонт патентуемой крыши или фасада могли осуществлять без дальнейшего увеличения затрат обычные исполнители кровельных и фасадных работ.

Решение поставленной задачи отражено в отличительной части пункта 1 формулы изобретения с точки зрения основных признаков и в пунктах 2 - 15 с точки зрения других целесообразных исполнений. Идея изобретения подробнее объясняется на примере чертежей. В частности, показаны:

- на фиг. 1 - первый пример исполнения кровельного элемента с солнечными элементами;
- на фиг. 2 - продольный разрез по первому патентуемому солнечному элементу;
- на фиг. 3 - продольный разрез по второму патентуемому солнечному элементу;
- на фиг. 4 - вариант исполнения согласно фиг. 1;
- на фиг. 5 - несколько кровельных элементов с солнечными элементами в комплексе;
- на фиг. 6 - часть крыши с солнечными элементами;
- на фиг. 7 - частичный разрез по крыше с солнечными элементами;
- на фиг. 8 - второй пример исполнения кровельного элемента с солнечными элементами;
- на фиг. 9 - третий пример исполнения кровельного элемента с солнечными элементами;
- на фиг. 10 - вариант исполнения согласно фиг. 1.

На фиг. 1 показан в виде сверху первый пример исполнения элемента патентуемого устройства. Цифрой 1 на разных проекциях обозначен выпускаемый обычно промышленностью кровельный элемент, например из волокнистого цемента. Вместо кровельных элементов во всем дальнейшем описании под этим номером всегда имеется в виду также и фасадный элемент. Кровельные и фасадные элементы могут быть выполнены и/или сформированы сходным или одинаковым образом; часто различается только техника закрепления в связи с тем, что иными являются статические направления действующих сил и отличаются условия, подпора или капиллярных вод. Нижняя часть кровельного элемента несет солнечный элемент,

например из монокристаллического, поликристаллического или аморфного кремния. Конструкция самого солнечного элемента 2 изображена на фиг. 2. Солнечный элемент 2 встроен в кровельный элемент 1. В данном исполнении он закреплен например на клею или скобами (на фиг. 1 не показаны), которые находятся на кровельном элементе 1. В результате кровельный элемент 1 и солнечный элемент 2 образуют статическое единое целое в том смысле, что закрепительная функция выполняется в основном кровельным элементом. На верхнем краю солнечный элемент 2 имеет например замыкающий элемент 3, который является механическим узлом перехода от внутренних электрических соединений к наружным. На верхнем краю замыкающего элемента 3 закреплена подключательная клемма 4. Она (по причине, описанной несколько ниже) смещена предпочтительно эксцентрично, например, влево от средней линии солнечного элемента 2. Как в примере исполнения согласно фиг. 1, она имеет слева и справа по одной розетке 5, каждая из которых предназначена для ввода штепсельной вилки 6, которая в свою очередь входит например в двухжильный кабель 7. Тип подключения (последовательное или параллельное) отдельных солнечных элементов 2 обусловлен внутренней схемой соединения подключательной клеммы 4. На нижнем краю кровельный элемент 1 имеет например выемку 14 для (неизображенного) крюка, закрепленного в опалубке, на которой лежат и закреплены кровельные элементы 1.

Изображенный на фиг. 4 вариант состоит из подключательной клеммы 4, снабженной только одной розеткой 5. Кабель 7, ведущий к соседнему солнечному элементу, закреплен без розеточного контакта прямо в подключательной клемме 4. Здесь понятия "вилка" и "розетка" в принципе следует понимать так, что их соединение осуществляется легко, тогда как расцепление производится только под действием некоторого элемента, который находится, например, на розетке 5. Следовательно, согласно изобретению соединение "вилка-розетка" выполняется по типу "пружинного стяжного соединения".

На фиг. 2 показан продольный разрез по верхней части первого примера исполнения солнечного элемента 2. Тонкая прозрачная панель 8 из стекла (или стеклокерамики) служит носителем обозначенного цифрой 8 покрытия из кремниевого полупроводника. На задней стороне полупроводниковое покрытие 9 покрыто многослойной ламинатной пленкой 10, которая содержит, по меньшей мере, алюминиевую или стеклянную пленку в качестве защиты от паров различного рода. Эта ламинатная пленка может быть нанесена путем приклеивания, сварки, наплавки или иным подобным способом. Полупроводниковое покрытие 9 контактирует известным образом и присоединено проводом 11 к двум втулкам 12, 13 розетки 5, причем здесь тип подключения не рассматривается. Фольгирование при помощи ламинатной пленки имеет место вплоть до участка под подключательной клеммой 4, благодаря чему получается полностью плоский на нижней стороне элемент, который охватывает и подключательную клемму 4. Обе втулки 12, 13 на общем виде присоединены к соответствующим вилкам 6 асимметрично; благодаря этому соединение отдельных солнечных элементов 2 можно произвести только предусмотренным образом. Асимметрию втулок 12, 13 можно осуществить с различным расстоянием или формой, но также и таким образом, что неправильной вставке можно помешать при помощи соответствующего дефлектора. На верхнем (на чертеже - правом) конце солнечного элемента 2 ламинатная пленка 10 охватывает, например стеклянную панель 8, замыкающий элемент 3 плотно присоединен к ламинатной пленке 10 и стеклянной панели 8.

Во втором примере исполнения солнечного элемента согласно фиг. 3 присоединительная клемма 4 присоединена вместе с розеткой 5 к розетке 5 гибким образом. Здесь замыкающий элемент 3 отсутствует. Фольгирование при помощи ламинатной пленки 10 одновременно выполняет функцию разгрузки от натяжения провода 11, который в примере исполнения согласно фиг. 2, как и в данном случае, выполнен гибким.

На фиг. 5 показано несколько кровельных элементов 1 с солнечными элементами 2 и способ взаимного электрического соединения при помощи вилок 6 и кабелей 7. Способ укладки кровельных элементов 1 полностью соответствует обычной практике: между двумя кровельными элементами располагается всегда крюк 15 для следующего верхнего положения кровельного элемента 1; крюки 15 заходят каждый раз в выемку 14. Когда уложен ряд кровельных элементов 1 или часть их (а также и во время укладки), каждый раз укладчик вставляет вилку 6 (в данном случае) левого кровельного элемента 1 в находящуюся в подключательной клемме 4 розетку 5 (в данном случае) правого кровельного элемента 1. Для этого не требуется знать никакие особые правила. На фиг. 6 изображена часть крыши, покрытой патентуемыми кровельными элементами. Верхний ряд кровельных элементов 1 перекрывает каждый раз замыкающие элементы 3 ниже расположенного ряда. Асимметричное расположение подключательных клемм 4 оберегает их от прямого воздействия дождевой воды, которая попадает в промежуточное пространство между двумя соседними кровельными элементами. Замыкающие элементы 3, как показано на фиг. 2 штриховой линией 16, скошены сверху, благодаря чему дождевая вода перетекает через них. Разумеется, подключательные клеммы выполняются водонепроницаемыми. У правого края фиг. 6 показано, как подключательный кабель первого кровельного элемента 1, обозначенный цифрой 17 и оснащенный солнечным элементом 2, проведен в

промежуточном пространстве между двумя кровельными элементами вверх и под крышу. Благодаря этому становится ненужным дополнительное отверстие в кровельных элементах. Под крышей кабели 17 монтируются по предусмотренной схеме и на одном или нескольких инверторах выводятся в батарею или прямо к потребителю.

На фиг. 7 показано продольное сечение по изображению согласно фиг. 6. Здесь подробности, относящиеся к известным техническим решениям кровельного покрытия, опущены или изображены упрощенно.

Все, что сказано относительно кровельных элементов, относится также и к фасадным элементам. Часто фасадные элементы имеют больший формат чем кровельные, как видно из фиг. 8 и 9. Этому требованию

можно удовлетворить, соединяя (см. фиг. 8) несколько солнечных элементов 2, показанных на предыдущих чертежах, как относящиеся к кровельным элементам, или выполняя их тоже в большом формате (см. фиг. 7). Закрепительные средства фасадных элементов являются в целом такими же, как в кровельных элементах; одинаковой в принципе является и техника монтажа. Кровельный элемент 1 согласно фиг. 8 имеет два солнечных элемента 2 описанного рода. Здесь тоже каждый замыкающий элемент 3 несет подключающую клемму 4, из которых, однако только левая снабжена розеткой 5. Обе подключающие клеммы соединены между собой неподвижно смонтированным кабелем 18. В варианте показанного примера исполнения правый подключающий элемент тоже имеет розетку 5; тогда соответствующий кабель 7 несет вилку 6 на каждом из своих концов.

На фиг. 9 изображен кровельный элемент большего формата, применяемый предпочтительно в фасадах и несущий солнечный элемент 2 соответственно более крупного формата; соединения выполнены так, как описано для фиг. 1, 4, 5. На фиг. 10 показан вариант монтажа согласно фиг. 1. Здесь замыкающий элемент 3 сокращен до двух коротких замыкающих элементов 31. Каждый из них несет подключающую клемму 41. Соединение с соседним солнечным элементом 2 происходит опять при помощи кабелей 7, которые могут быть выполнены с возможностью ввода с одной или двух сторон. На фиг. 10 правая подключающая клемма 41 имеет розетку 5 с вилкой 6, а левая соединена прямо с кабелем 7.

Преимущества и признаки патентуемой крыши сводятся в основном к следующему.

Сам кровельный элемент представляет собой по существу неизменный продукт массового производства, который может быть получен в различных форматах, размерах, материалах и цветах.

Закрепительные элементы устанавливаются не на солнечных элементах, а на обычных кровельных элементах.

- Статическая прочность обусловлена не солнечными элементами, а обычным кровельным элементом, т.е. солнечный элемент выполнен тонкостенным и характеризуется минимальным расходом материала таким образом, что механические нагрузки всех видов могут восприниматься кровельным элементом.

Предусмотренные солнечные элементы могут быть изготовлены в нескольких распространенных видах в качестве продуктов массового производства.

Солнечные элементы соединяются с кровельным элементом в процессе массового производства.

- Образованный таким образом кровельный элемент с солнечными элементами монтируется кровельщиками, обладающими нормальным профессиональным опытом и по известным им правилам; дополнительным является только стыковое соединение отдельных электрических подключений, для чего не требуются никакие специальные инструменты или технические познания.

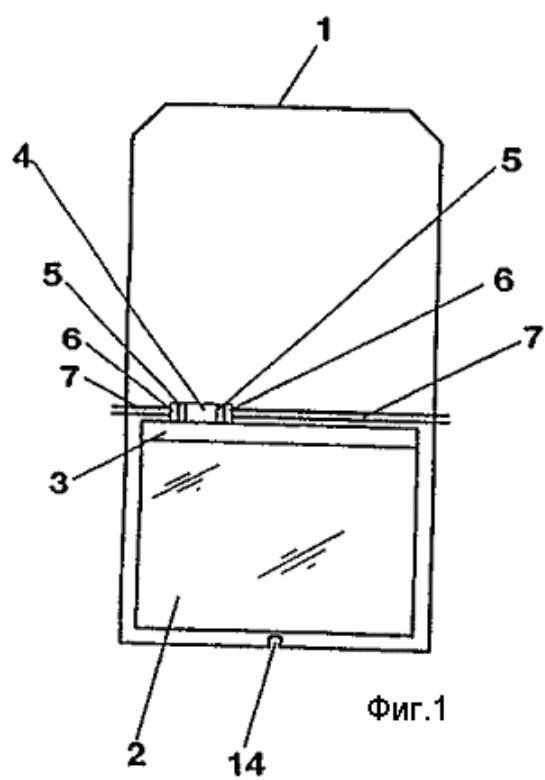
- Электрические подключения каждого отдельного кровельного элемента с солнечными элементами находятся на самом кровельном элементе; проводки не предусмотрены. Только соединение с потребителем (инверторы, батареи, прямой потребитель) проходит внутрь; как правило, здесь предусматривается одно соединение для ряда кровельных или фасадных элементов. Соединение можно осуществить без отверстия в кровельных элементах, проведя длинный кабель вверх между кровельными элементами.

Кабели, розеточные соединения и электрическая проводка располагаются с обеспечением защиты под лежащими на них и перекрывающимися кровельными элементами.

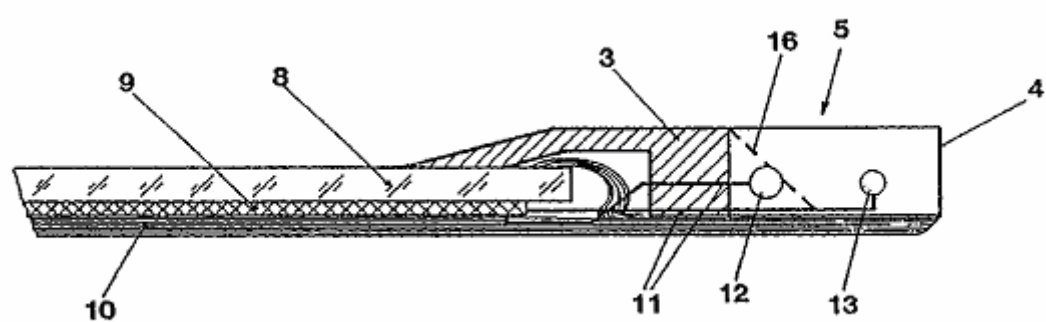
- Благодаря этому замена отдельных кровельных или фасадных элементов тоже легко возможна, поскольку не требуется размыкать и вновь замыкать ни одно из лежащих под крышей электрических соединений.

- Все затраты на сооружение, а также на оборудование для обеспечения прочности и закрепления обусловлены и без того необходимыми крышами или фасадами, что по сравнению с устройствами типа "солнечных оранжерей" или дополнительно монтируемых фотогальванических установок позволяет достигнуть весьма заметной экономии средств.

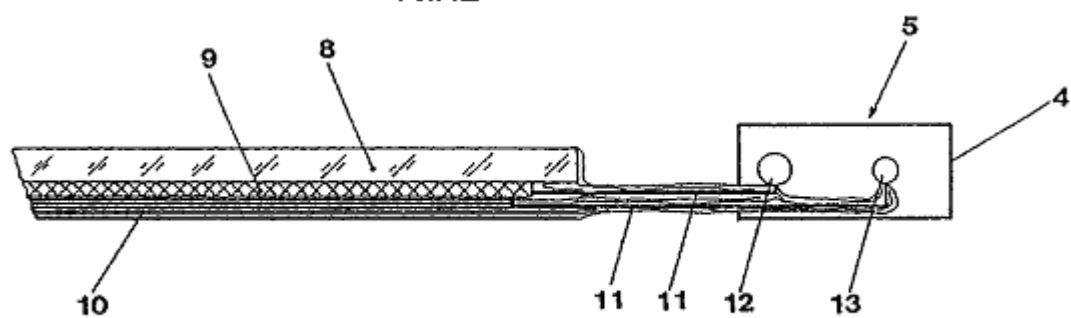
- Благодаря одновременному применению кровельных и фасадных элементов данное изобретение позволяет в максимальной степени использовать возможность снижения расходов на сооружение фотогальванических систем и тем самым создать возможность при соответствующем серийном выпуске производить экономически выгодным образом электроэнергию из солнечных лучей. Это существенное снижение себестоимости обеспечивается патентуемым устройством благодаря устранению всех дополнительных затрат на монтажное оборудование и монтажную технологию.



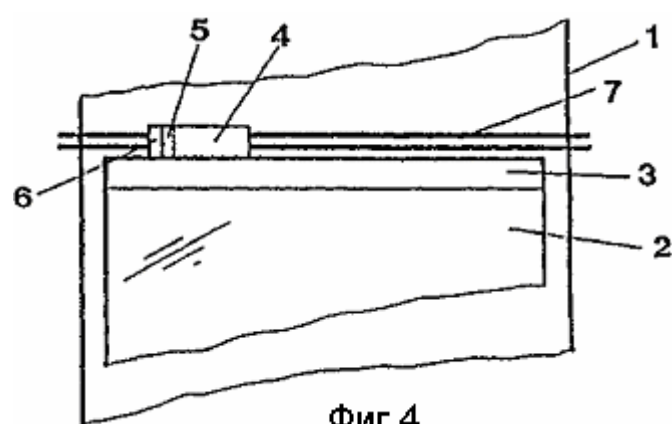
Фиг.1



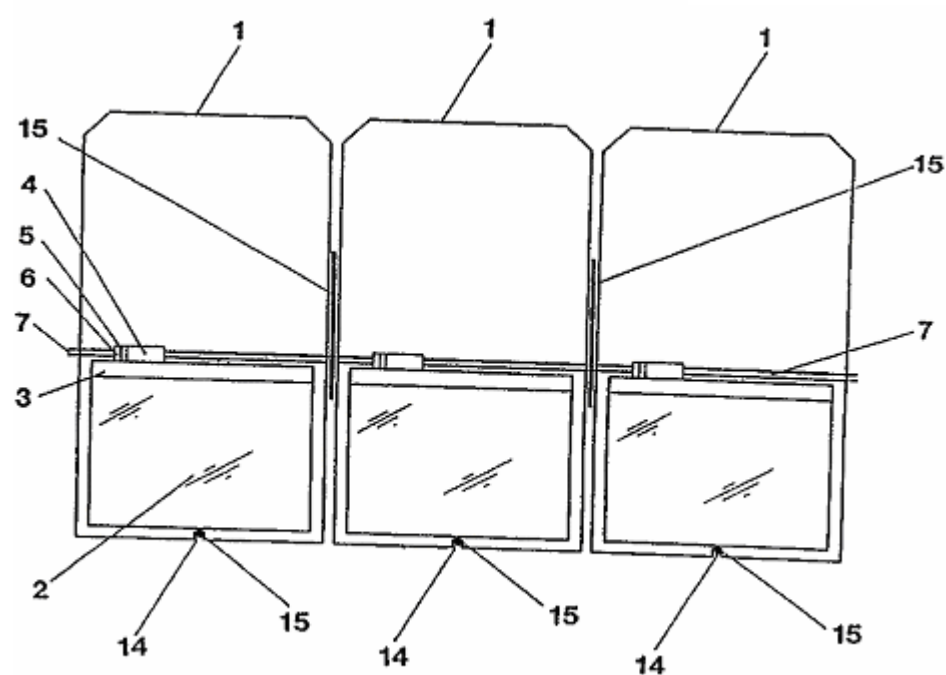
Фиг.2



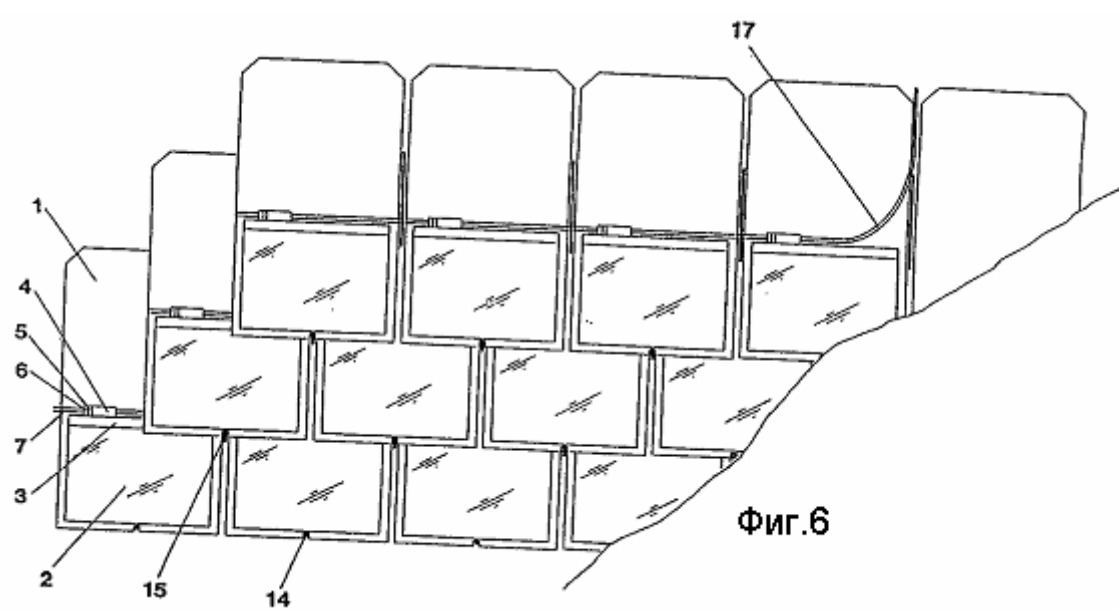
Фиг.3



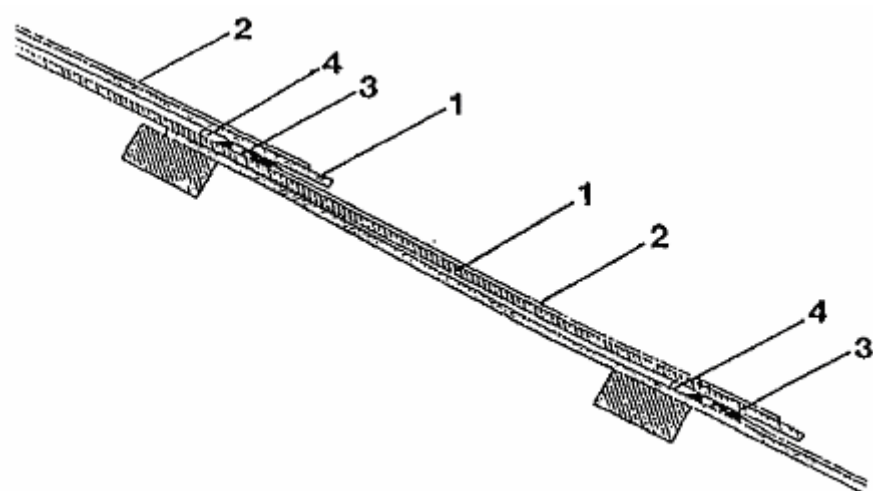
Фиг.4



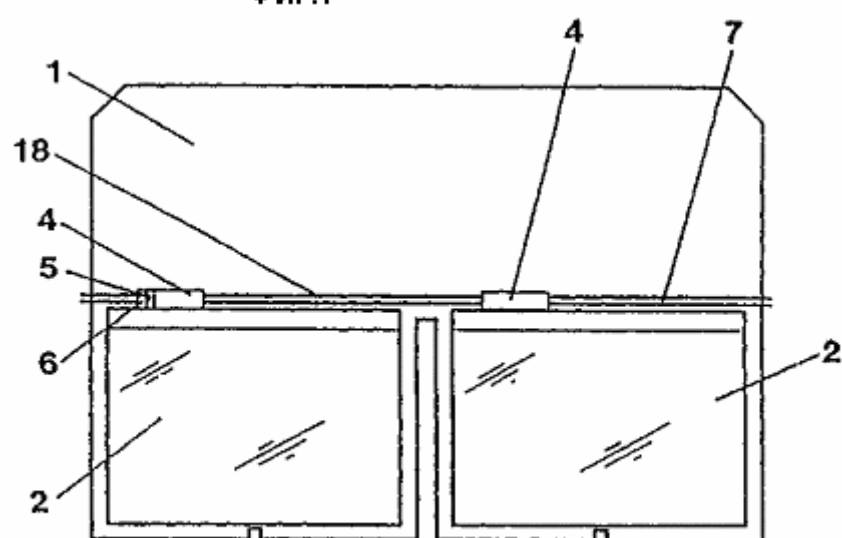
Фиг.5



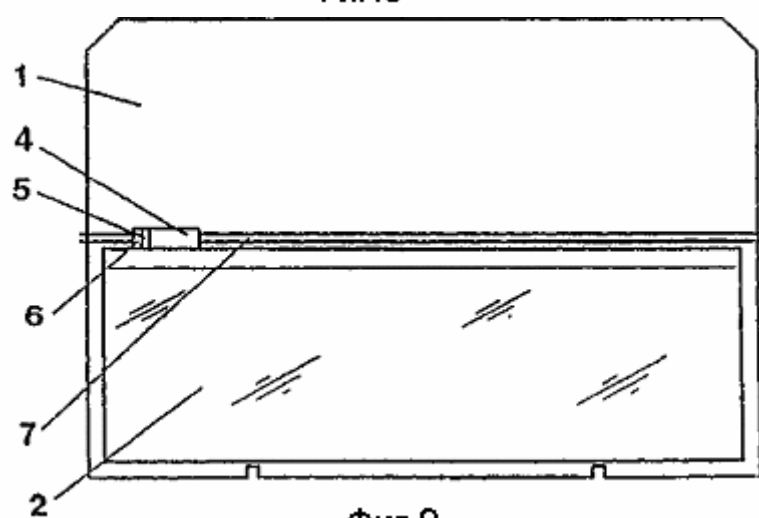
Фиг.6



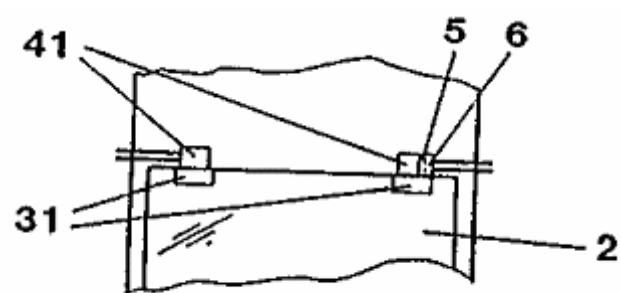
Фиг.7



Фиг.8



Фиг.9



Фиг.10